



الوظائف الافتراضية
.. المستقبل السحرى لشبكات الاتصالات

تتوسع شبكات الاتصالات المحمولة والثابتة يوما بعد يوم، وتتزايد إمكانياتها، وقدراتها على تلبية مطالب كل من الشركات المشغلة للشبكات، والعملاء، الذين يتطلعون دوما للحصول على المزيد من الخدمات والتطبيقات التى تقدمها لهم الشبكة. وفى ظل المنافسة المحمومة بين الشركات، باتت الخيارات المطروحة أمامها أكثر صعوبة، فإما أن يتوجهوا لتحديث الأجهزة والمعدات من وقت لآخر، مع ارتفاع التكلفة والإنفاق الرأسمالى أو فقدان العملاء، الذين باتت الخيارات أمامهم أكثر انفتاحا للتحول لمشغلين آخرين.

أشرف شهاب

ومن هنا نشأت الحاجة لمفاهيم جديدة فى عالم شبكات الاتصالات، لتحقيق التوازن بين تحديث الشبكة، وتقليل الإنفاق، مع الحفاظ على رضا العملاء. فما هى الوظائف الافتراضية للشبكات، وكيف أصبحت بمثابة حلا سحريا لكل المشاكل وبضربة واحدة؟

الشبكات التقليدية

يتمثل الاهتمام الأساسي للشركات المشغلة لشبكات الاتصالات المحمولة والثابتة في ضرورة الحفاظ على مكانتها السوقية، وذلك من خلال الحفاظ على عملائها الحاليين من ناحية، والسعى لجذب عملاء جدد من ناحية أخرى، ولا يمكن أن يتم ذلك إلا من خلال عملية مستمرة ومتواصلة من التخطيط، والهيكلة، وإعادة الهيكلة للشبكات، ثم التوجه لتخصيص المزيد من الاستثمارات النقدية لشراء أجهزة ومعدات جديدة، خاصة في ظل تسارع وتنامى الخدمات والمتطلبات، التى لا تستطيع الأجهزة الأقل حداثة تلبيتها، وتقديمها للعملاء. فالأجهزة فى عالم الاتصالات تتقادم بسرعات مذهلة، لتظهر أجهزة أحدث، ونفس الحال بالنسبة للتطبيقات، فهى تتقادم، ولا تستطيع أن تقدم الخدمات الجديدة، والمتنوعة للعملاء.

ومع التوجه نحو تحديث الأجهزة، يتنامى الإنفاق، وتقل المكاسب، وفى نفس الوقت، تزدحم مقار الشركات بأجهزة حديثة، ولكنها للأسف، باتت متقادمة، وخارج نطاق الزمن، كونها لا تستطيع تقديم الخدمات المستحدثة.

رياح التقدم

ظلت شركات الاتصالات، ولفترة طويلة، بمأمن من هذا المأزق، فالتكنولوجيا تتقدم ببطء، والخدمات محدودة، ومتطلبات العملاء تتناسب مع الإمكانيات، وبالتالي بدا الأمر في البداية وكأنه يتجه نحو الاستقرار، فكل ما هو مطلوب من الشركات، بناء الشبكات، وتشغيلها، ثم البدء فى جنى الأرباح، مع إدخال تحديثات طفيفة هنا أو هناك، ولكنها لا تمس جوهر الشبكة، ولا تؤثر على المكاسب، وبدا أن كل شيء محسوب بدقة.

لكن رياح التقدم أتت بما لا تشتهى الشركات، فثورة الاتصالات، كان لها توابع مزلزلة ومتسارعة، وبعد أن كان المشتركون قانعون بمجرد الحصول على خدمات صوتية جيدة، انفتحت أعينهم على الإنترنت، ونقل البيانات. ومرة أخرى، بدأ الأمر بسرعات بطيئة، ثم تطور بظهور سرعات أعلى وأعلى، حتى بات عنصر سرعة نقل البيانات مسألة حاسمة بالنسبة للعملاء.

تطور شبكات الاتصالات المحمولة والإنترنت

السنة	الحدث
ما قبل عام 1900	البريد الدخانى، ثم الخيول، ثم الحمام الزاجل، فالبريد التقليدى، ثم التلغراف.
1901	أول إرسال لاسلكى لمخترع الراديو "ماركونى" عبر المحيط الأطلسى.
1915	أجرى الكسندر جراهام بل أول مكالمة تليفونية، وبدأت الخدمة فى التوسع.
1945	الحرب العالمية الثانية تحفز تطوير استخدام الطيف الترددى عبر موجات الراديو، وموجات المايكروويف.
1948	دشن "كلود شانون" بكتابه "النظرية الرياضية للاتصالات" فتحا جديدا.
1960	المهندس الأمريكى "سيمور كراى" يؤسس أول شركة لأجهزة الحاسبات المركزية.
1962	عمل "بول باران" على تطوير شبكات تحويل ونقل حزم البيانات.
1972	قام "راى تومسون" بإنشاء برنامج يقوم بإرسال رسائل البريد الإلكترونى.
1973	بدأ "بوب كان" و "فينت سيرف" العمل على ما سمى فيما بعد TCP/IP (بروتوكول التحكم في الإنترنت).
1981	- إطلاق مصطلح "الإنترنت" لأول مرة. - ظهور الجيل الأول من شبكات الاتصالات المحمولة. - سرعة نقل البيانات عبر المحمول 2.4 كيلو فقط / ثانية.
1986	- تجاوز عدد مستخدمي الإنترنت الألف مستخدم.. - سرعة الشبكة تصل إلى 56 كيلو / ثانية.
1987	عدد مستخدمي الإنترنت يزيد عن 10.000 مستخدم.
1989	عدد مستخدمي الإنترنت يتجاوز 100.000 مستخدم.
1991	"تيم بيرنرز لى" يقوم بتطوير كود شبكة الإنترنت.
1992	- ظهور الجيل الثانى من شبكات الاتصالات المحمولة - أقصى سرعة لنقل البيانات عبر المحمول 64 كيلو / ثانية. - عدد مستخدمى الإنترنت يتجاوز مليون مستخدم للمرة الأولى فى التاريخ.
1996	عدد مستخدمى الإنترنت يتجاوز 10 ملايين مستخدم.. - والشبكة تغطى العالم كله للمرة الأولى.
2001	- ظهور الجيل الثالث من شبكات الاتصالات المحمولة. - سرعة نقل البيانات عبر المحمول تصل إلى 2000 كيلو / ثانية. - انتشار استخدام الدوائر الرقمية المتكاملة. - ظهور أجهزة الحاسب الشخصية الرقمية. - عدد مستخدمى الإنترنت يصل إلى 110 مليون مستخدم.
2011	- ظهور الجيل الرابع من شبكات الاتصالات المحمولة.. - سرعة نقل البيانات عبر المحمول 100 ألف كيلو / ثانية.
من 2000 حتى اليوم	يتضاعف عدد مستخدمى الإنترنت مرة كل 6 أشهر.
2020	من المتوقع دخول الجيل الخامس من الاتصالات المحمولة حيز التشغيل.

ما هى الشبكات

الشـبكات أولا هى عبارة عـن عدد من الوحـدات Nodes المرتبطة فيما بينها من خلال وسـائل الاتصال المختلفة، وتقـوم بتبادل المعلومات فيما بينها، والاشـتراك فـى المصـادر عبر هـذه الشـبكة. والمقصود بالوحـدات أنهـا المعـدات والتجهيزات الإلكترونية ذات القدرة على إرسال واستقبال المعلومات.

ما هى الشبكات الافتراضية

أمـا الشـبكات الافتراضية فهى عبـارة عن شـبكة بيانات خاصة، تسـتخدم نفس البنيـة التحتيـة للشـبكات العامة، ولكن مـع الحفاظ علـى الخصوصية من خلال اسـتخدام بروتوكولات خاصـة. فالشـبكة الافتراضية تخـرج عن إطـار الأجهزة الخاصـة فى بعـض أجزاء شـبكة الاتصـالات، لتقـوم بتحويـل الوظائـف الفعلية للشبكة إلى وظائف افتراضية. فهى تهدف إلى تغيير تصميم شبكات الاتصالات، بحيـث تتضمن تنفيـذ وظائف الشـبكة داخـل البرمجيات التي يمكن تشـغيلها علـى مجموعـة متنوعـة من الأجهـزة، والتى يمكـن تنفيذها بسـهولة فى أماكن متعددة داخل الشـبكة دون الحاجـة إلى تركيب جهاز جديد. وتسـتخدم التقنية الافتراضية تكنولوجيا المعلومات كأداة لدمج معدات الشبكة المختلفة مع الخوادم والسويتشات ووحدات التخزين الموجودة في مراكز البيانات، والعقد الشبكية.
وتتيـح القدرات الافتراضية للشـبكات القدرة على اسـتضافة تطبيقات متعددة علـى خـادم واحد إلـى جانب توفيـر قدر كبيـر من التكلفـة والطاقة، فهى أشـبه بخدمـات سـحابية داخـل الشـبكة مـن حيـث كونهـا تتيـح مـوارد مشـتركة لكل عناصر الشبكة.

تطورات متسارعة

مع التطورات المتسارعة التى حدثت في أقل من 50 سنة، ظهر بوضوح أن هناك إقبـالا هائلا على خدمات الاتصالات المحمولة، والتوجه المتزايد فى الاعتماد على نقـل البيانات عبر شـبكات المحمـول، بدلا من الارتبـاط التقليدى لنقـل البيانات عبـر خطوط التليفونات الأرضية. وأصبحت الشـركات مطالبة بأن تقدم أقصى سـرعات ممكنـة لعملائهـا، مع الحفـاظ على معدلات أسـعار معقولـة. فكان على الشـركات أن تبحـث عن حلـول أخرى لتحديث الشـبكات بأقـل التكاليف، حتى لا تضطر لزيادة أسعار تقديم الخدمة.

ضغوط على الشركات

يتطلـب إطلاق خدمة جديدة على الشـبكة المحمولة وجود نوعيات إضافية من الأجهـزة، وقـدرات هائلة على اسـتيعابها، وتحقيـق أقصى اسـتفادة منها. أضف إلـى ذلك، أن شـراء المزيـد من الأجهـزة يضاعف مـن تكاليف الطاقة المسـتخدمة للتشـغيل، فضلا عن الاسـتثمارات الرأسـمالية المطلوبة، بالإضافـة إلى مواجهة مشـكلة نـدرة المهارات اللازمـة لتصميم، ودمج، وتشـغيل الأجهـزة الحديثة التى تـزداد تعقيـدا، خاصة أن الأجهـزة القائمة بالفعل تصل بسـرعة إلـى نهاية دورة

أجهزة الشبكات التقليدية
Message Router
CDN
Session Border Controller
WAN Acceleration
DPI
Firewall
Carrier Grade NAT
Tester/QoE monitor
SGSN/GGSN
PE Router
BRAS
Radio Access Network Nodes
أجهزة متعددة تتقادم بسرعة *
كل جهاز يحتاج لتجهيزات خاصة حسب الموقع *
تعدد الأجهزة يعقد إدخال أجهزة جديدة *
ويعوق التقدم والابتكار

مزودى الأجهزة
والمعدات المختلفة
Virtual Appliance
Virtual Appliance
Virtual Appliance
Virtual Appliance
Virtual Appliance
Virtual Appliance
Virtual Appliance
أجهزة أقل
وأكثر تناغما
ويمكن تركيبها بسهولة
خوادم قياسية عالية الكفاءة
أجهزة تخزين افتراضية عالية الكفاءة
سويتشات قياسية عالية الكفاءة
شبكة الوظائف الافتراضية

الحياة، ويصعب بعد ذلك دمجها، أو إعادة الاستفادة منها.
وكل العوامل التى سبق الإشارة إليها تزيد من الضغط على الإيرادات، بل والأسوأ من ذلك، أنه كلما زاد التقدم التكنولوجى، باتت دورة حياة الأجهزة أقصر، مما يعوق الشبكات عن تقديم المزيد من الخدمات الجديدة، ويعوق نمو الإيرادات، كما أنه يحد من عملية الابتكار فى الشبكة المركزية، لأنها أصبحت متصلة بالعالم، ولا يمكن تطويرها إلا فى حدود ما يتناسب مع بقية الشبكات العاملة فى السوق المحلية أو العالمية.

آفاق جديدة

كثر فى الآونة الأخيرة، وبالتحديد قبل ثلاثة أعوام الحديث عن ضرورة اللجوء لمفاهيم سحرية وثورية جديدة فى تصميم شبكات الاتصالات، ولكن الكل ذهب يتساءل: كيف؟ ومتى؟ وهنا راحت الأخبار تتناقل مفهوما جديدا يسمى الانتقال إلى "وظائف الشبكة الافتراضية" أو ما يسمى - Network Functions Virtualization أو NFV.
وهى فكرة جديدة تهدف إلى معالجة جميع المشاكل السابق ذكرها من من خلال الاستفادة من التكنولوجيا الافتراضية القياسية لتكنولوجيا المعلومات، عن طريق دعم العديد من أنواع معدات الشبكة، وأجهزتها من خلال وضع معايير صناعية محددة، وتطوير صناعة أجهزة الكمبيوتر الخادمة، وكذلك تطوير مراكز البيانات الموجودة لدى شبكات الاتصالات، وكذلك تطوير مفاصل الشبكة، بحيث يمكن أن نفهم أن عبارة "وظائف الشبكة الافتراضية" تعنى أو تنطبق على أى وظيفة تقوم بها الشبكة بدءًا من معالجة البيانات، ووصولاً إلى التحكم الكامل فى البنية التحتية لشبكات الاتصالات الثابتة منها والمحمولة.

وظائف الشبكة الافتراضية

تعتبر "وظائف الشبكة الافتراضية" وظيفة أو مهمة تكميلية للبرمجيات الخاصة بتعريف الشبكات. فهى على سبيل المثال يمكن أن تقدم حلولا تساهم فى تقليل تكاليف المعدات، وتخفيض استهلاك الطاقة، مع القدرة على سرعة الاستجابة لمتطلبات السوق عن طريق التقليل من الدورة الزمنية اللازمة لتشغيل الشبكة، مع تحقيق الإتاحة الكاملة للخدمات من خلال دمج الأجهزة، ودمج البرامج، فبدلا من شراء عشرات الأجهزة التى تختص كل منها بوظيفة محددة، يمكن أن يقوم جهاز مركزى واحد بكل الوظائف، بل، ويمكن للجهاز الواحد أن يقوم بعدة وظائف مختلفة فى نفس الوقت، وذلك عن طريق تركيب نسخ متعددة من البرامج اللازمة لتشغيل الشبكة على جهاز أو منصة واحدة للتشغيل، يمكنها أن تقوم بتوزيع العمليات، وإدارتها لمختلف التطبيقات ومختلف العملاء.

فوائد الشبكة الافتراضية

تسمح الشبكة الافتراضية بتقليل عدد الأجهزة المطلوبة لتشغيل الشبكة، كونها منصة واحدة لتشغيل عدة برامج مختلفة. كما تسمح لمشغلى الشبكات بتبادل الموارد، والخدمات، بل والتعامل مع قواعد بيانات العملاء المختلفة، طبقا لتصنيفاتهم ومتطلباتهم. فيمكن للشركة على سبيل المثال أن تقوم بتصنيف العملاء على أساس جغرافى أو على أساس مجموعات، وتخصيص الخدمات التى يمكن تقديمها لكل مجموعة. كما يمكنها التفاعل بذكاء مع الخدمات المتاحة، فعلى سبيل المثال، يمكنها زيادة السرعات أو تقليلها طبقا للمواصفات التى يحددها المهندسون المختصون.
وإذا عرفنا أن من السهل برمجة الوظائف التى تقوم بها الشبكة الافتراضية، فإنه يمكننا التأكد أن هذا الحل السحرى الجديد، يساهم في تحفيز الشركات على الابتكار، والانفتاح على السوق، لأنها لن تتكلف المزيد من الأموال، وبالتالى تشجيع الشركات على تقديم خدمات جديدة، وتوفير مصادر جديدة للدخل بسرعة فى أقل وقت ممكن، وبأقل قدر من المخاطرة.

المتطلبات

يتطلب تطبيق مفهوم "وظائف الشبكة الافتراضية" تحقيق تناغم وتعايش بين الأجهزة القائمة، والأجهزة الجديدة، حتى يتم التحول الكامل للوظائف الجديدة بشكل فعال، مع ضرورة التحول التدريجى فى تطبيق الحل الجديد، حتى يتم فى النهاية التوصل إلى نموذج قياسى، يتماشى مع "الشبكة الافتراضية". كما يتطلب الأمر التكامل بين مختلف الأجهزة الافتراضية الجديدة، المقدمة من مختلف الشركات المقدمة لهذه الحلول، فيجب أن تكون لدى القائمين على تشغيل الشبكة القدرة على "تنويع وتوفيق" الأجهزة المشتراة من شركات مختلفة، مع البرامج المشتراة من مختلف البائعين، حتى يتم التحول الكامل دون تكبد الكثير من التكاليف لتحقيق عملية التكامل بين الحلول المختلفة.

التكاتف مطلب أساسى

بعد أن أصبحت العديد من حلول وظائف الشبكة الافتراضية متاحة، من شركات مختلفة على مستوى الأجهزة والبرمجيات، فإن الخبراء يوصون بأن تتكاتف جهود الشركات المشغلة للشبكات، وشركات تكنولوجيا المعلومات، لتجميع الخبرات، وتكامل الجهود، والموارد للتوصل إلى اتفاق واسع حول معايير موحدة، يمكنها أن تؤدى إلى دفع مسار هذه الحلول الجديدة قدما. كما أنه يجب تشكيل مجموعات عمل مشتركة لتحديد المواصفات المطلوبة، سواء على مستوى سويتشات الشبكات أو الكومبيوترات الخادمة، أو حلول التخزين، وقواعد البيانات. كما أن على الشركات الصانعة للأجهزة المحمولة (أجهزة المشتركين) أن تبذل جهدا تعاونيا مع جميع الأطراف ذات الصلة.

مجالات التطبيق

يمكن لوظائف الشبكة الافتراضية أن تدخل فى مجالات عديدة بما فيها مهام معالجة البيانات، والتحكم في الشبكات المحمولة والثابتة سواء على مستوى السويتشات، أو المحولات أو العقد الارتباطية للشبكات Nodes، وأجهزة الموجهات (الراوترات)، وأجهزة الإعداد setup، والبوابات Gateways، وكذلك فى تحليل حركة المرور على الشبكة Traffic، وقياس مستوى جودة الخدمة QoS، وضمان استمرار الخدمة.
كما يمكن للأجهزة الجديدة، أن تقوم بدمج الوظائف الموسعة للشبكات، والتحكم فى السياسات التشغيلية، ومنصات الشحن، وخودام التخزين المؤقت، وقياس معدلات التحميل على الشبكة، ومسرعات التطبيقات، وأخيرا، وظائف أمن الشبكات، كالجدران النارية، والماسحات الضوئية للفيروسات، وأنظمة كشف التسلل، وأنظمة الحماية من البريد المزعج.

محاكاة للشبكة الحقيقية

إن الوظائف الافتراضية للشبكات تمتلك من القدرات ما يؤهلها للقيام بالكثير من الخدمات التى تتطلب فى الوقت الحاضر أجهزة متخصصة. وقد لجأت العديد من الشركات بالفعل لتبنى هذه السياسات الجديدة للتوجه نحو تطبيق حلول الوظائف الافتراضية للشبكة كمجموعة فودافون العالمية، التى قامت بترقية أجهزتها لتسريع عملية الانتقال إلى الجيل القادم من الخدمات السحابية، ولبناء الخبرات التشغيلية اللازمة لتصدر ميدان المنافسة.
وبالتالي تعتبر "وظائف الشبكة الافتراضية" بمختلف تقنياتها الحديثة، وسيلة لصنع شبكة افتراضية محاكية للشبكة الحقيقية، بمختلف أجزائها، وخصائصها، مع المرونة الكافية للتشغيل على عدد أقل من الأجهزة، ولفترات زمنية أطول، وإتاحة القدرة على الإبتكار، والتعديل، والتجديد، وتقديم الخدمات المتميزة، دون الحاجة لإعادة بناء الشبكة أو إنشاء أجهزة جديدة.